

**19/10/2012**

Nom & Prénom :

- **BOUFRANE BOUCHAIB**
- **CHARQI ABD EL JABBAR**

Groupe :

**1 – 2**

# Travaux Pratique de Génétique



**Rapport sur Drosophile**

*Département de Biologie*

*SV*

**Pr.C.ELADLOUNI**

# Titre de TP :    Génétique de la Drosophile



[www.jesuisetudiant.com](http://www.jesuisetudiant.com)

# GÉNÉTIQUE DES ORGANISMES DIPLOÏDES : DROSOPHILE

## 1. DEFINITION :

La Drosophile, *Drosophila melanogaster*, est l'un des organismes diploïdes les mieux connus des généticiens. C'est en étudiant la transmission des caractères héréditaires dans cette espèce que Morgan a pu établir dans les années 1930 la théorie chromosomique de l'hérédité qui peut se résumer de la façon suivante: les gènes sont des éléments matériels alignés bout à bout le long des chromosomes et dont la transmission reflète fidèlement le comportement des chromosomes lors de la méiose et de la fécondation.



Plusieurs centaines de mutations sont connues chez la Drosophile et une carte détaillée de son génome a été établie et corrélée précisément à l'organisation physique des chromosomes. Les lois statistiques de la transmission des caractères héréditaires ont pu ainsi être confirmées et étendues. Aujourd'hui, le séquençage de son génome est terminé et la drosophile constitue un des principaux organismes modèles en biologie du développement.

## 2. CLASSIFICATION

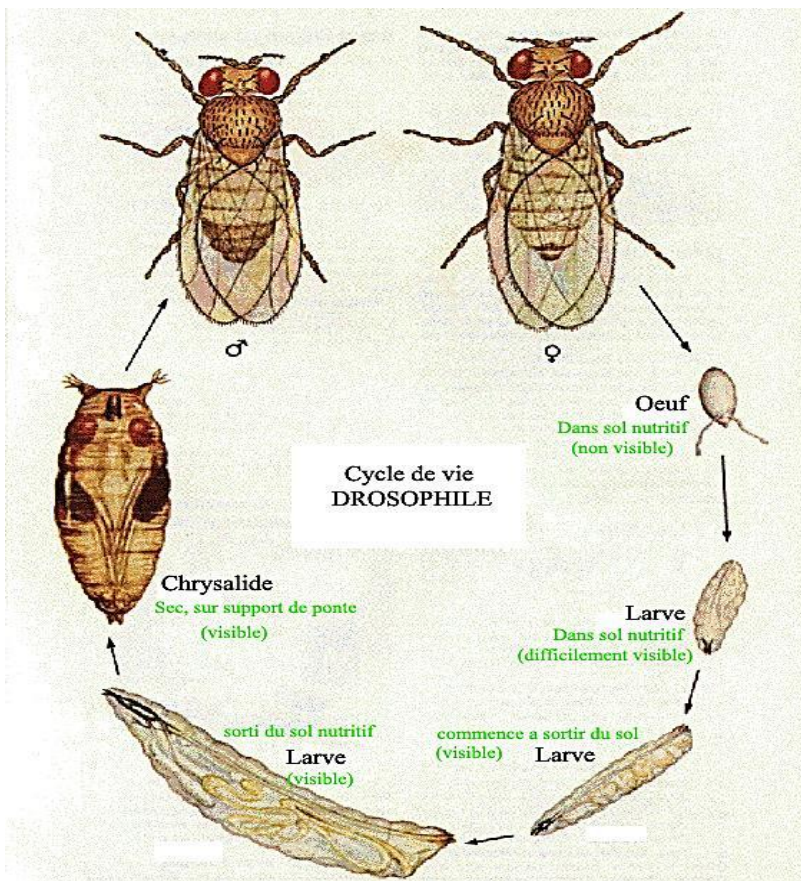
• <b><u>Règne :</u></b>	<b>Animal</b>
• <b><u>Embranchement :</u></b>	<b>Arthropode</b>
• <b><u>Sous-embr :</u></b>	<b>Hexapode</b>
• <b><u>Classe :</u></b>	<b>Insecte</b>
• <b><u>Sous-classe :</u></b>	<b>Ptérygote</b>
• <b><u>Infra-classe :</u></b>	<b>Neoptera</b>
• <b><u>Ordre :</u></b>	<b>Diptère</b>
• <b><u>Sous-ordre :</u></b>	<b>Brachycère</b>
• <b><u>Infra-ordre :</u></b>	<b>Muscomorphe</b>
• <b><u>Famille :</u></b>	<b>Drosophilidae</b>
• <b><u>Sous-famille :</u></b>	<b>Drosophilinae</b>
• <b><u>Genre :</u></b>	<b>Drosophile</b>



### 3. CYCLE DE VIE :

Le cycle de vie de 'Drosophila melanogaster' dure environ deux semaines à 22 °C; le cycle prend deux fois plus de temps à 18 °C. Les femelles pondent environ 400 œufs (embryons) dans des fruits en putréfaction ou dans d'autres matériaux organiques. Les œufs ont une longueur d'environ 0,5 millimètre. La larve sort de l'œuf après 24 h et croît durant cinq jours en muant deux fois, 24 et 48 h après l'éclosion. Au cours de leur croissance, elles se nourrissent des micro-organismes qui décomposent le fruit, ainsi que des sucres du fruit lui-même. Ensuite, les larves s'encapsulent dans la pupe et subissent une métamorphose qui dure cinq jours, suite à laquelle l'adulte émerge.

Les femelles s'accouplent 8 à 12 heures après être sorties de leur pupe (dépendant de la température). Elles stockent le sperme des mâles auxquels elles se sont accouplées pour pouvoir l'utiliser ultérieurement. Pour cette raison, les généticiens doivent capturer les mouches femelles avant leur premier rapport sexuel, c'est-à-dire une femelle vierge, et s'assurer qu'elles ne s'accouplent qu'avec le mâle précis requis par l'expérience. Selon le red book de 'Michael Ashburner', les femelles inséminées peuvent être « re-virginisées » par incubation prolongée à -10 °C, ce qui tue le sperme.



Cycle de vie chez la drosophile

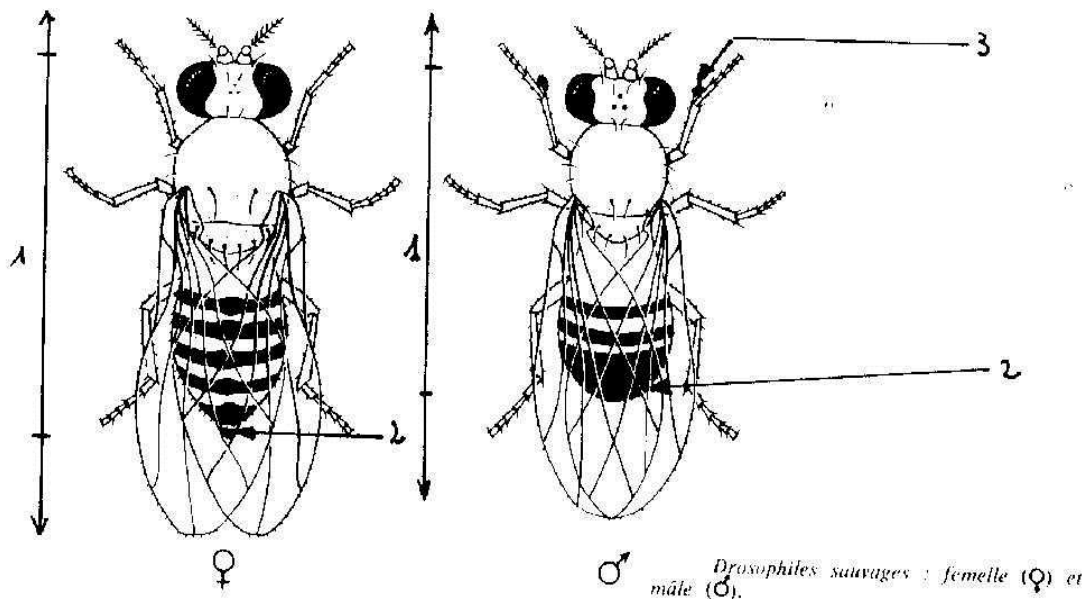
### 4. RECONNAISSANCE DES SEXES ET DES DIFFERENTES MUTATIONS ETUDIEES :

Le schéma suivant présente les principales différences phénotypiques entre mâle et femelle. Observer attentivement à la loupe binoculaire quelques individus :

1- Les mâles sont un peu plus petits que les femelles.

2- L'extrémité de leur abdomen en vue dorsale est arrondie et presque noire alors que celle des femelles est pointue et plus claire.

3- Les mâles possèdent un "peigne sexuel" situé sur les pattes antérieures.



## 5. ETUDE STATISTIQUE DE LA DROSOPHILE :

Le tableau suivant tous les résultats du tous les binômes :

	Clair (e+)	Sombre (e)	Normal (vg+)	Vestigial (vg)	Clair- Normal (e+,vg+)	Clair- Vestigial (e+,vg)	Sombre- Normal (e ,vg+)	Sombre- Vestigial (e ,vg)
<b>B1</b>	23	9	25	7	18	5	7	2
<b>B2</b>	24	8	23	9	18	6	5	3
<b>B3</b>	23	9	24	8	17	6	7	2
<b>B4</b>	23	9	24	8	17	6	7	2
<b>B5</b>	26	6	25	7	20	6	5	1
<b>B6</b>	25	7	23	9	18	7	5	2
<b>B7</b>	24	8	24	8	17	7	7	1
<b>B8</b>	26	6	23	9	18	5	8	1
<b>B9</b>	24	8	24	8	18	6	6	2
<b>B10</b>	24	8	25	7	19	5	6	2
<b>B11</b>	23	9	24	8	17	6	7	2
<b>Totale</b>	265	87	264	88	197	65	70	20

## ❖ Cas de monohybridisme :

1. Couleur du corps : on étudie deux allèles de même gène pour 32 drosophiles

Clair[**e+**] 'sauvage', et sombre[**e**] 'muté'.

### Résultats de notre binôme B2 :

- Drosophiles clairs :

$$[e+] = 24/32 \times 100 = 75 \%$$

- Drosophiles sombres :

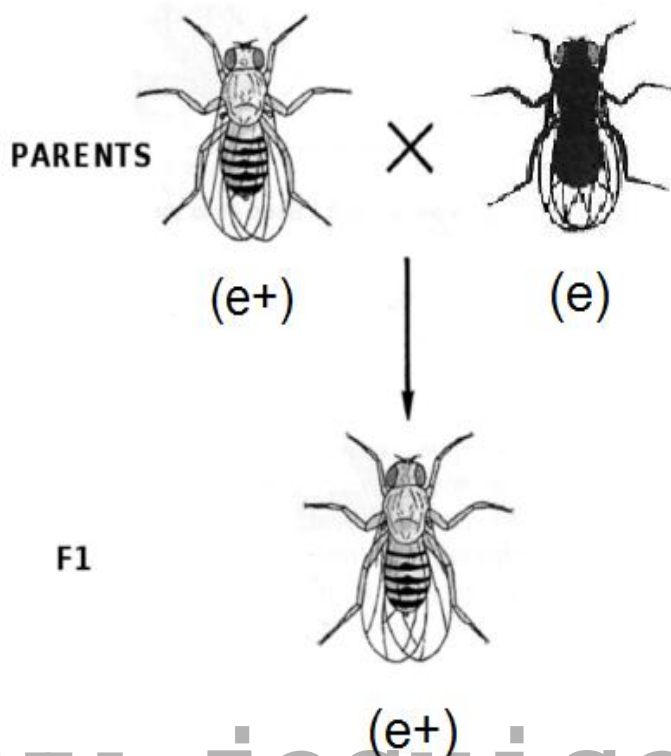
$$[e] = 8/32 \times 100 = 25 \%$$

**Hypothèse:** On suppose que ces résultats sont de génération F2 avec la dominance d'allèle [**e+**] par rapport à [**e**].

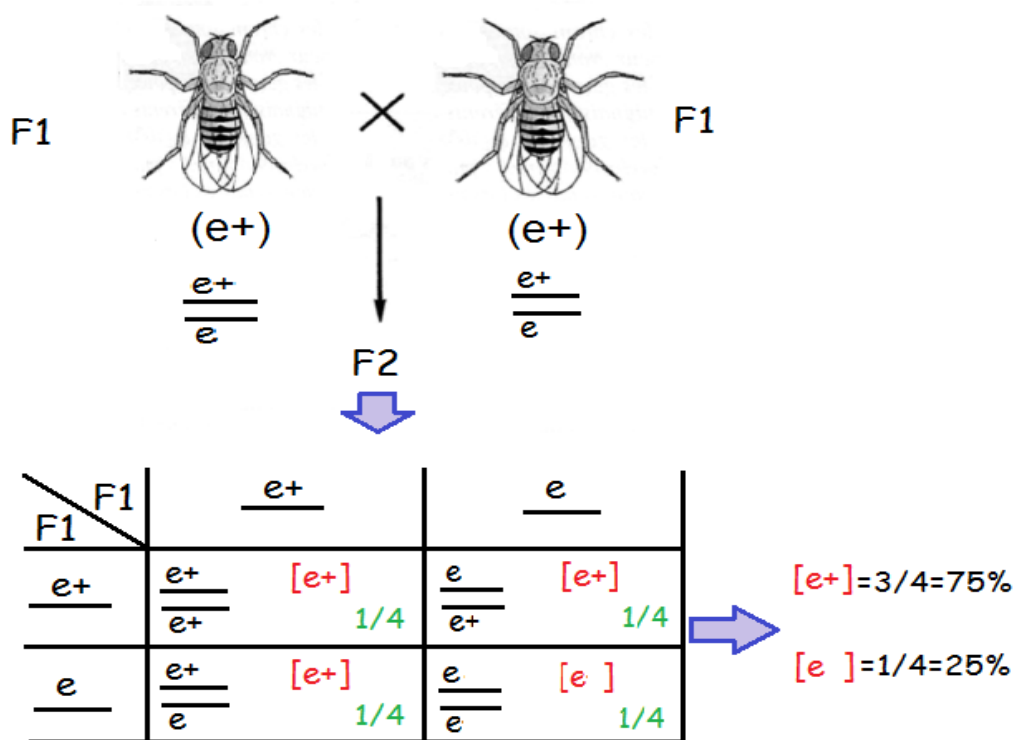
### Etude théorique :

On croise deux drosophiles homozygotes une [**e+**] et l'autre [**e**]

#### 1<sup>er</sup> croisement :



1<sup>er</sup> lois de mondel: F1 100% homogène, donc les parents sont des souches pures et il ya une dominance d'un allèle à l'autre

2<sup>ème</sup> croisement :

On a pour [e+] :

$$\begin{array}{l} 4 \text{ ————— } 3 \\ 32 \text{ ————— } x \end{array} \Rightarrow x = \frac{32 \times 3}{4} = 24$$

Et pour [e] :

$$\begin{array}{l} 4 \text{ ————— } 1 \\ 32 \text{ ————— } x \end{array} \Rightarrow x = \frac{32 \times 1}{4} = 8$$

**Test de conformité :**

On sait que :  $X_2 = \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i}$  ( $O_i$  : valeurs expérimentales ;  $C_i$  : valeurs théoriques)

Donc 
$$X_2 = \frac{(24 - 24)^2}{24} + \frac{(8 - 8)^2}{8} = 0 \quad (dl = 2 - 1 = 1)$$

On a le degré de liberté égale à 1, et  $X_2 = 0$ 

Donc : notre valeurs expérimentales sont non significativement différents des valeurs théoriques.

→ 'Hypothèse acceptée'



## 2. La forme des ailes :

On a : Vestigial [Vg] 'muté' ; et normal [Vg+] 'sauvage'.

### Résultats de notre binome (B2) :

$$[Vg] = 9/32 \times 100 = 28,12 \%$$

$$[Vg+] = 23/32 \times 100 = 71,88 \%$$

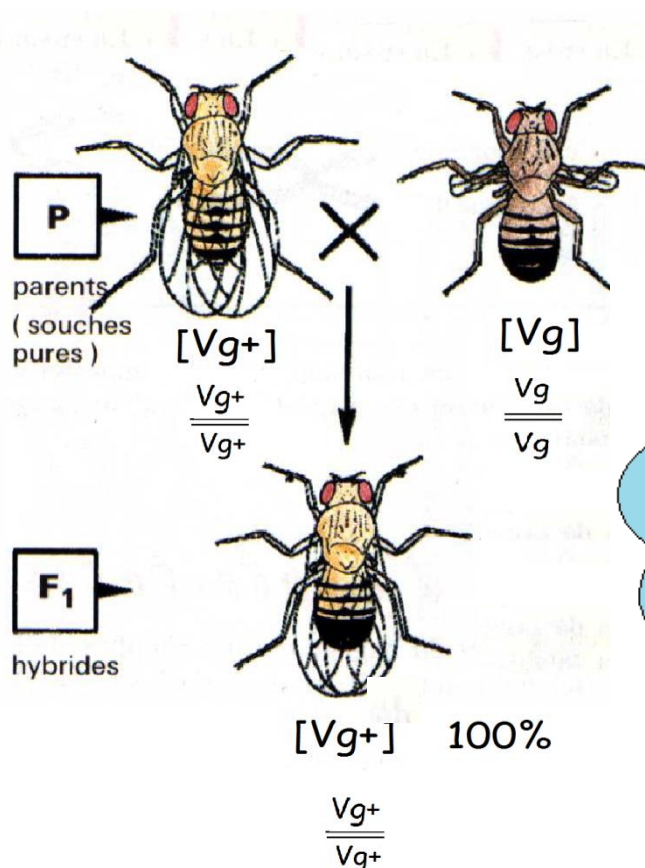
### hypothèse

On suppose que ces résultats sont de génération F2 avec la dominance d'allèle [Vg+] par rapport à [Vg].

### Etude théorique :

On croise deux drosophiles homozygotes, une [Vg] et l'autre [Vg+]

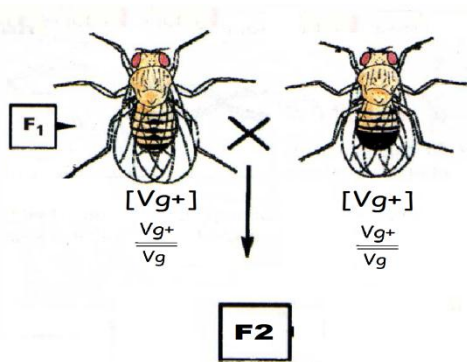
#### 1<sup>er</sup> croisement



1<sup>er</sup> loi de Mendel est réalisée:  
F<sub>1</sub> 100 % homogène, donc les  
parents sont de souches pures  
avec la dominance d'un allèle  
par rapport à l'autre



## 2ème croisement :



F1 \ F1	<u>Vg+</u>	<u>Vg</u>
<u>Vg+</u>	$\frac{Vg+}{Vg+}$ <span style="color: red;">[Vg+]</span> <span style="color: green;">1/4</span>	$\frac{Vg}{Vg+}$ <span style="color: red;">[Vg+]</span> <span style="color: green;">1/4</span>
<u>Vg</u>	$\frac{Vg+}{Vg}$ <span style="color: red;">[Vg+]</span> <span style="color: green;">1/4</span>	$\frac{Vg}{Vg}$ <span style="color: red;">[Vg]</span> <span style="color: green;">1/4</span>

$$[Vg+] : 3/4 = 75 \%$$

$$[Vg] : 1/4 = 25 \%$$

On a pour [Vg+] :

$$\begin{array}{l} 4 \text{ ————— } 3 \\ 32 \text{ ————— } x \end{array} \Rightarrow x = \frac{32 \times 3}{4} = 24$$

Et pour [Vg] :

$$\begin{array}{l} 4 \text{ ————— } 1 \\ 32 \text{ ————— } x \end{array} \Rightarrow x = \frac{32 \times 1}{4} = 8$$

## Test de conformité :

On sait que :  $X_2 = \frac{(O_i - C_i)^2}{C_i}$  ( $O_i$  : valeurs expérimentales ;  $C_i$  : valeurs théoriques)

Donc 
$$X_2 = \frac{(23 - 24)^2}{24} + \frac{(9 - 8)^2}{8} = 0,16 \quad dl = 2 - 1 = 1$$

On a le degré de liberté égale à 1 et  $X_2 = 0,16$

Donc nos valeurs expérimentales sont non significativement différents des valeurs théoriques.

→ 'Hypothèse acceptée'

## ❖ Cas de dihybridisme :

On parle de dihybridisme lorsque les deux parents sont différents par 2 gènes.

On a étudié deux gènes indépendants.

1. La couleur du corps : soit 'clair [e+] sauvage' soit 'sombre [e] muté'
2. La forme des ailes : soit 'vestigial [Vg] muté' soit 'normal [Vg+] sauvage'

### Résultats notre binôme (B2) :

On a :

- Corps clair et ailes normales : [e+ , vg+] = 18
- Corps clair et ailes vestigiales : [e+ ,vg] = 6
- Corps sombre et ailes normales : [e,vg+] = 5
- Corps sombre et ailes vestigiales : [e,vg] = 3

Donc

$$[e+ , vg+] = 18/32 \times 100 = 56.25 \%$$

$$[e+ ,vg] = 6/32 \times 100 = 18.75 \%$$

$$[e,vg+] = 5/32 \times 100 = 15.62 \%$$

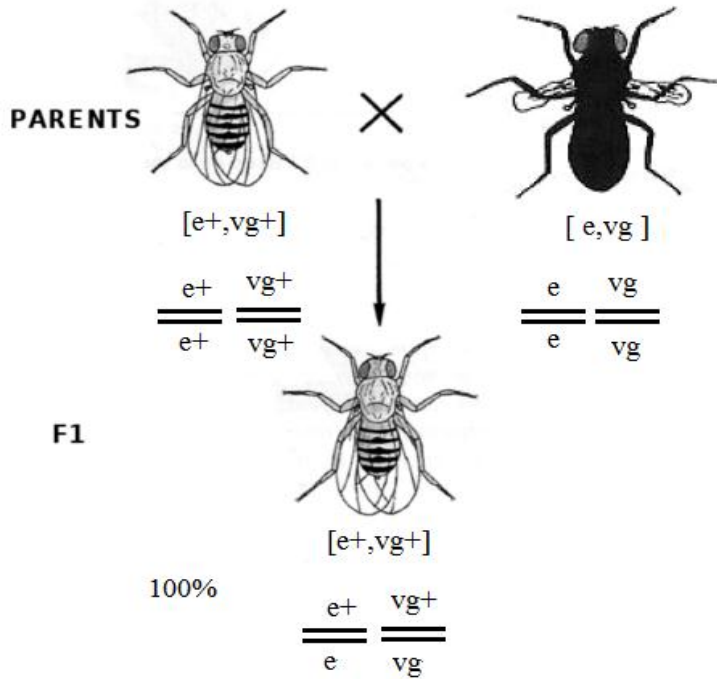
$$[e,vg] = 3/32 \times 100 = 9.37 \%$$

### Hypothèse:

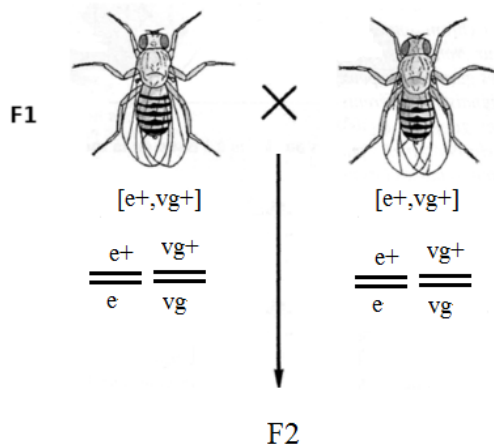
Supposons que ces résultats sont de F2 avec la dominance totale des allèles [e+,vg+] et se sont deux gènes indépendantes.

**Etude théorique :** On croise deux drosophiles homozygotes au niveau deux gènes indépendantes.

## 1<sup>er</sup> croisement :



## 2<sup>ème</sup> croisement :



F1 \ F1	$\frac{e^+}{e} \frac{vg^+}{vg}$	$\frac{e^+}{e} \frac{vg}{vg}$	$\frac{e}{e} \frac{vg^+}{vg}$	$\frac{e}{e} \frac{vg}{vg}$
$\frac{e^+}{e} \frac{vg^+}{vg}$	$\frac{e^+}{e^+} \frac{vg^+}{vg^+} [e^+, vg^+]$	$\frac{e^+}{e^+} \frac{vg}{vg} [e^+, vg]$	$\frac{e}{e^+} \frac{vg^+}{vg} [e, vg^+]$	$\frac{e}{e^+} \frac{vg}{vg} [e, vg]$
$\frac{e^+}{e} \frac{vg}{vg}$	$\frac{e^+}{e^+} \frac{vg^+}{vg} [e^+, vg^+]$	$\frac{e^+}{e^+} \frac{vg}{vg} [e^+, vg]$	$\frac{e}{e^+} \frac{vg^+}{vg} [e, vg^+]$	$\frac{e}{e^+} \frac{vg}{vg} [e, vg]$
$\frac{e}{e} \frac{vg^+}{vg}$	$\frac{e^+}{e} \frac{vg^+}{vg} [e^+, vg^+]$	$\frac{e^+}{e} \frac{vg}{vg} [e^+, vg]$	$\frac{e}{e} \frac{vg^+}{vg} [e, vg^+]$	$\frac{e}{e} \frac{vg}{vg} [e, vg]$
$\frac{e}{e} \frac{vg}{vg}$	$\frac{e^+}{e} \frac{vg^+}{vg} [e^+, vg^+]$	$\frac{e^+}{e} \frac{vg}{vg} [e^+, vg]$	$\frac{e}{e} \frac{vg^+}{vg} [e, vg^+]$	$\frac{e}{e} \frac{vg}{vg} [e, vg]$

$[e^+, vg^+] = 9/16$

$[e^+, vg] = 3/16$

$[e, vg^+] = 3/16$

$[e, vg] = 1/16$



Donc :

 [e+,vg+] :

$$\begin{array}{l} 16 \longrightarrow 9 \\ 32 \longrightarrow x \end{array} \longrightarrow x = \frac{32 \times 9}{16} = 18$$

 [e+,vg] :

$$\begin{array}{l} 16 \longrightarrow 3 \\ 32 \longrightarrow x \end{array} \longrightarrow x = \frac{32 \times 3}{16} = 6$$

 [e,vg+] :

$$\begin{array}{l} 16 \longrightarrow 3 \\ 32 \longrightarrow x \end{array} \longrightarrow x = \frac{32 \times 3}{16} = 6$$

 [e,vg] :

$$\begin{array}{l} 16 \longrightarrow 1 \\ 32 \longrightarrow x \end{array} \longrightarrow x = \frac{32 \times 1}{16} = 2$$

### Test de conformité :

$$\chi^2 = \frac{(18 - 18)^2}{18} + \frac{(6 - 6)^2}{6} + \frac{(5 - 6)^2}{6} + \frac{(3 - 2)^2}{2} = 0.66 \quad (dl=4-1=3)$$

On a le degré de liberté égale à 3

Donc les résultats sont non significativement différents.

→ 'Hypothèse acceptée'

### Pour tout le groupe (tous les binômes) :

 [e+,vg+] = 197

 [e+,vg] := 65

 [e,vg+] := 70

 [e,vg] := 20

→ Total est 352 drosophiles

→ Les valeurs théoriques pour 352 :

• [e+,vg+] → 
$$\begin{array}{l} 16 \longrightarrow 1 \\ 352 \longrightarrow x \end{array} \longrightarrow x = \frac{352 \times 9}{16} = 198$$



- $[e+,vg] \rightarrow$ 

$$\begin{array}{ccc} 16 & \longrightarrow & 3 \\ 352 & \longrightarrow & x \end{array} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{352 \times 3}{16} = 66$$
- $[e,vg+] \rightarrow$ 

$$\begin{array}{ccc} 16 & \longrightarrow & 3 \\ 352 & \longrightarrow & x \end{array} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{352 \times 3}{16} = 66$$
- $[e,vg] \rightarrow$ 

$$\begin{array}{ccc} 16 & \longrightarrow & 1 \\ 352 & \longrightarrow & x \end{array} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{352 \times 1}{16} = 22$$

### Test de conformité :

$$\chi^2 = \frac{(197-198)^2}{198} + \frac{(65-66)^2}{66} + \frac{(70-66)^2}{66} + \frac{(20-22)^2}{22} = 0.44$$

$$(dl=4-1=3)$$

On a le degré de liberté égal à 3

Donc nos valeurs sont non significativement différentes aux valeurs théoriques.

⇒ 'Hypothèse acceptée'

**'Les lois de Mendel' restent la référence, et la meilleure méthode pour vérifier les résultats d'une étude génétique**

→ Pour déterminer les phénotypes et les génotypes des F0, F1, F2

→ Pour calculer le pourcentage des phénotypes, les fréquences des allèles

Ces lois plus la drosophile comme exemple nous facilitent les études génétiques.

### Conclusion :

D'après cette étude génétique on constate que les lois de Mendel deviennent très importantes pour vérifier les résultats de cette étude telle qu'il déterminer les phénotypes et les génotypes F0, F1, F2 et pour calculer le pourcentage des phénotypes, les fréquences des allèles, en plus de ces avantages ; notre étude génétique s'applique sur la drosophile qui facilite aussi cette étude.